



TITLE:

# 生育開始前の全摘葉がアカマツの 生育におよぼす影響

AUTHOR(S):

古野, 東洲

---

CITATION:

古野, 東洲. 生育開始前の全摘葉がアカマツの生育におよぼす影響. 京都大学農学部演習林報告 1966, 38: 15-25

ISSUE DATE:

1966-11

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/191424>

RIGHT:

# 生育開始前の全摘葉がアカマツの生育におよぼす影響

古 野 東 洲

## The Effects of Artificial Defoliation before Growing Period upon the Growth of Japanese Red Pine (*Pinus densiflora* S. et Z.)

Tooshu FURUNO

### 目 次

要 旨	15	2-1. 直径生長について	20
まえがき	16	2-2. 樹高生長について	21
試験方法	16	2-3. 材積生長について	22
結果および考察	17	3. 総 括	23
1. 摘葉木の枯死	17	あとがき	24
2. 摘葉による生長量の減退および その後の経過	17	文 献	24
		Résumé	24

### 要 旨

アカマツがマツカレハに食害された場合の生育におよぼす影響を知るために、今までに数多くの試験が、アカマツの生育期に摘葉し、実施されたが、生育開始前の摘葉試験はみあたらない。

本報告は、京都大学農学部附属演習林本部苗畑に植えられていた満5年生アカマツを材料として、その生育開始前および生育初期に全摘葉を行ない、その後の生育にどのような影響をあたえるかを調査し、とりまとめたものである。

試験を1963年より始め、3月15日(試験Ⅰ)および4月18日(試験Ⅱ)に摘葉し、前者は、葉鞘もろとも手でむしり取る“むしり”と葉鞘の部分を残してハサミで切断する“切断”の2方法を用い、後者は“むしり”のみの処理をした。さらに1964年1月18日に“むしり”の処理を実施した(試験Ⅲ)。摘葉強度はいずれの試験も100%摘葉であった。

測定は1965年に、最終的に地上部について行ない、樹幹解析により摘葉後の生育経過を調べた。

調査の結果をまとめると次のようになる。

1) 生育開始前の1月下旬よりその初期の4月中旬までに、アカマツは全摘葉されても、枯れることはまれのようなのである。すなわち、試験Ⅰでは2摘葉方法とも、供試木19本中、枯死は1本、試験Ⅲでは25本中2本枯死した。試験Ⅱは15本全部が生育を続けた。

2) 摘葉の影響は、直径、樹高、林積生長ともに、処理した年に最も大きくあらわれた。摘葉した年には処理木は、直径生長は無摘葉木の1/10も生長していない(試験Ⅰ、Ⅲ)。生育初期の摘葉(試験Ⅱ)では、生長量は25%であつた。

樹高生長は、直径生長がうけたほど大きな影響をうけず、無摘葉木の生長量に比べ、約40%(試験Ⅰ)、約75%(試験Ⅱ)、26%(試験Ⅲ)であった。すなわち、早い時期に摘葉されたものほど、その影響は大きかった。

材積生長は、試験Ⅰで無摘葉木の約8%、試験Ⅱで約29%、試験Ⅲで約8%であった。

3) 1965年12月の皮なし材積を比較すると、無摘葉木は2046cm<sup>3</sup>で、試験Ⅰの“切断”で723cm<sup>3</sup>、<sup>1)</sup>“むしり”で732cm<sup>3</sup>、試験Ⅱで992cm<sup>3</sup>、試験Ⅲで661cm<sup>3</sup>と大きな差があらわれた。

4) 摘葉後2年目以後は、摘葉木は樹勢を比較的早く回復したようである。すなわち、生長量は無摘葉木に比べてすくなくかった(皮なし材積で2年目は、試験Ⅰ:33%(切断), 34%(むしり), 試験Ⅱ:48%, 試験Ⅲ:26%, 3年目は、試験Ⅰ:36%(切断), 33%(むしり), 試験Ⅱ:46%)が、生長率の回復を樹勢の回復と考えるならば、試験Ⅱでは、2年目ですでに回復し、3年目では試験Ⅰも回復していた。すなわち、生育最盛期の摘葉に比べて、本試験のように、生育の旺盛な若いアカマツを生育開始前およびその初期に、たとえ100%摘葉しても、影響は2年目までのようである。

5) アカマツ針葉の平均純同化率、非同化器官の平均呼吸率は、それぞれ  $a=2.829\sim1.594\text{g/g}\cdot\text{year}$ ,  $R=0.055\text{g/g}\cdot\text{year}$  となり、以前に苗畑に生育した幼令アカマツで推定したそれらの値と一致した。

## ま え が き

林木(樹木)は常にその同化器官である葉の働きにより生存を続け、生長している。生存を続けるには、すくなくとも呼吸による消費量にみあう以上を、葉が生産しなければならず、生産量と消費量との差が生長として現実になる。正常に生育を続けている林(樹)木は、その樹体の大きさに応じた葉量をもっていることが必須であり、何らかの原因で、葉量に変化(減少)があれば、その影響は生長減退となってあらわれ、最も激しく影響した場合には、その林(樹)木は枯死する。

葉量減少に起因する生長量の減少——葉の異常減少に対する林(樹)木の反応は、常緑樹であるか、落葉樹であるか、さらに針葉樹、広葉樹によって異なった結果となるようである。また、同じ常緑針葉樹でも、落葉広葉樹でも、樹種によって大きな相異がみられる場合もあり、非常に似た結果をあらわす場合もある。今までに、筆者、伊藤ら、<sup>1)~5)</sup>菊谷が行なった摘葉試験の結果では、常緑針葉樹であるアカマツは同属のテーダマツに比べて、摘葉の影響が非常に大きく、さらに、落葉針葉樹のカラマツ、落葉広葉樹のムクノキ、エノキ、トチウ、イイギリなどと比べても、葉のそう失に対して最も鋭敏に反応するようである。

摘葉試験は、現在までのところ、その大部分が生育期に処理を行ない、生育休止期の摘葉試験はみられない。

筆者のアカマツを用いた摘葉試験でも、すべて生育期に処理をし、その影響を観察したもので、摘葉年には、直径生長にその影響がみられても、上長生長には明瞭にあらわれなかった。

本報告は、アカマツの生育開始前およびその初期に、全摘葉を行ない、その後の生育にどのような影響をあたえるかを試験し、処理後満3年後までの生育状況を調査した結果について述べたものである。

なお、摘葉当年の上長生長について、立木で測定し、その結果をすでに報告した。<sup>11)</sup>

## 試 験 方 法

本試験は京都大学農学部構内の附属演習林本部苗畑で、次のような状況で行なわれた。

供試材料: 1960年3月に、2年生アカマツを植付け、以後過密にならないように適当に間引きを行ない、単木として正常に生育するように管理した。その他、薬剤撒布で害虫、病原菌による被害を防ぎ、本試験を実施するまでは、供試木はいずれも正常に生育していた。1963年3月には、樹高は1.0~1.3mで平均して約1.2m、地上3cm高での直径は18~28mmで平均23mmであった。

摘葉方法：針葉を手でむしり取る“むしり”とハサミで葉鞘の部分約 6~7mm を残して切断する“切断”の 2 方法で処理を行ない、処理の対象になった針葉は、摘葉の前年に展開したものである。なお、処理針葉より 1 年早く展開した旧葉は、処理時期にはすでに大部分落葉し、残っている針葉も褐色を帯び、その能力は全くなくなっているようであった。

摘葉量およびその時期：摘葉はいずれの場合も処理時に着いていた対象となる針葉を全部処理し、その時期は 1963 年 3 月 15 日、同年 4 月 18 日、1964 年 1 月 28 日の 3 時期である。すなわち、

試験Ⅰ：1963 年 3 月 15 日に“むしり”および“切断”の 2 摘葉方法で、両処理ともに 100%摘葉、供試木数は両者ともに 19 本。

試験Ⅱ：1963 年 4 月 18 日に“むしり”で 100%摘葉、供試木数は 15 本。

試験Ⅲ：1964 年 1 月 28 日に“むしり”で 100%摘葉、供試木数は 25 本。

測定事項：1965 年 12 月 9 日から 14 日に、地際より切断し、地上部の幹、枝、葉の各部分生重量を求め、同時に乾重量換算用の幹、枝、葉のサンプルを採取した。また、各調査木より、樹幹解析用の円板を 0cm, 3cm, 13cm, 33cm, …… と 20cm ごとに採取し、幹材積や年生長量を求めた。

なお、摘葉処理から 1965 年の最終調査までに、生長につれて、過密となってきたので、1964 年 9 月下旬に、1 処理につき 8 本を残して他は処分した。さらに、無摘葉木のうち 3 本、試験Ⅱのうち 1 本は 1965 年に、マツノシンマダラメイガにより主軸の新梢が被害をうけて、最終調査を行なうことができず、試験Ⅰでは、前報<sup>11)</sup>の写真 5 や 8 のように主軸の新梢の枯れた個体は、幹が曲がり、最終調査から除外した。

ゆえに、1965 年に調査した供試木は、試験Ⅰの“切断”のもの 7 本、“むしり”のもの 4 本、試験Ⅱのもの 7 本、試験Ⅲのもの 8 本、無摘葉木 5 本の計 31 本である。

## 結果および考察

### 1. 摘葉木の枯死

摘葉の最大の影響は処理木の枯死である。本試験木については、すでに詳しく述べたのでここでは省略する（文献 11 の表—1 参照）。

なお、年一度の全摘葉と枯死との関係を、現在まで、摘葉試験された樹種について比較すると表—1 のようになる。

同じ常緑針葉樹であるテダマツが 4 月下旬から 10 月下旬までの生育期間に、一度全針葉をなくしても、1 個体も枯れず、アカマツと比べて大きな相異がみられる。また、落葉広葉樹種間にも枯れるものと枯れないものとあり、樹種それぞれに、摘葉に対する反応が幾分違っているようである。しかし、枯死がみられる樹種は、いずれも夏期の最も生育が盛んな時期での全摘葉の場合にのみ、枯死個体があらわれ、これはほぼ共通しているようである。ただ、マツ属は、針葉の伸長する時期があり、アカマツでは、それが生育の前半にあたり、このことが他の樹種との差を作っているようである。

アカマツでは、生育開始前に全針葉がなくなっても、それが 2 月以後であれば、生長は後述のように非常に悪くなるが、枯れるのはまれのようである。全針葉がなくなる時が早くなるほど、その個体は枯れる危険が増加するようである。

### 2. 摘葉による生長量の減退およびその後の経過

本試験の試験Ⅰ、Ⅱでは、処理後満 3 年間の生長経過を、試験Ⅲでは、満 2 年間の生長経過を調査したことになり、摘葉後にみられる生長減退のほか、摘葉の影響から樹勢を回復する状況も知ることができた。

Table 1 The relation between 100 % -defoliation and withering individual in forest tree species.

species	period of treatment	withering
<i>P. densiflora</i> <sup>1)</sup>	late in Jan. ~ middle of Mar. middle of Apr. ~ late in Jun. late in Jul. late in Aug. ~ late in Oct.	some none some all
<i>P. thunbergii</i> <sup>12, 13)</sup>	late in Feb. late in Apr. ~ late in Jul. late in Aug. ~ late in Oct.	none none all
<i>P. taeda</i> <sup>5)</sup>	late in Apr. ~ late in Oct.	none
<i>Q. glauca</i> <sup>14)</sup>	late in May late in Jun. ~ late in Jul. late in Aug. ~ late in Oct.	none some none
<i>L. leptolepis</i> <sup>6)</sup>	late in May ~ late in Oct.	none
<i>A. aspera</i> <sup>2)</sup>	late in May ~ late in Oct.	none
<i>C. sinensis</i> <sup>2)</sup>	late in May ~ late in Oct.	none
<i>I. polycarpa</i> <sup>3)</sup>	late in May ~ late in Jul. late in Aug. ~ late in Oct.	some none
<i>E. ulmoides</i> <sup>4)</sup>	late in Apr. ~ late in May late in Jun. ~ late in Jul. late in Aug. ~ late in Oct.	none some none
<i>P. japono-gigas</i> <sup>15)</sup>	late in Jun. late in Jul. ~ late in Aug.	none some

Table 2 Diameter without bark at 3 cm height (mm) and height (cm) of investigated red pine each year.

year treatment	height (cm)					diameter (mm)				
	'61	'62	'63	'64	'65	'61	'62	'63	'64	'65
Ex. I-leaf-cutting	66	118	136	165	220	13.6	19.5	20.3	27.5	35.0
Ex. I-picking	71	122	141	170	221	14.6	21.1	21.8	27.7	33.9
Ex. II-picking	62	118	153	196	260	13.1	19.5	22.2	30.6	38.3
Ex. III-picking	67	114	158	171	210	13.5	18.6	28.5	29.5	34.2
non-defoliation	66	121	158	218	286	12.9	18.1	28.8	41.4	52.8

樹幹解析の結果から各試験別に、樹高および地上 3cm 高での皮なし直径を、それぞれ試験別に、平均値であらわすと表一2 のようになる。

また、1965年の年間の生長量と葉量とから、葉の平均純同化率、非同化器官の平均呼吸率を推定すると図一1 のようになる。<sup>16)</sup>

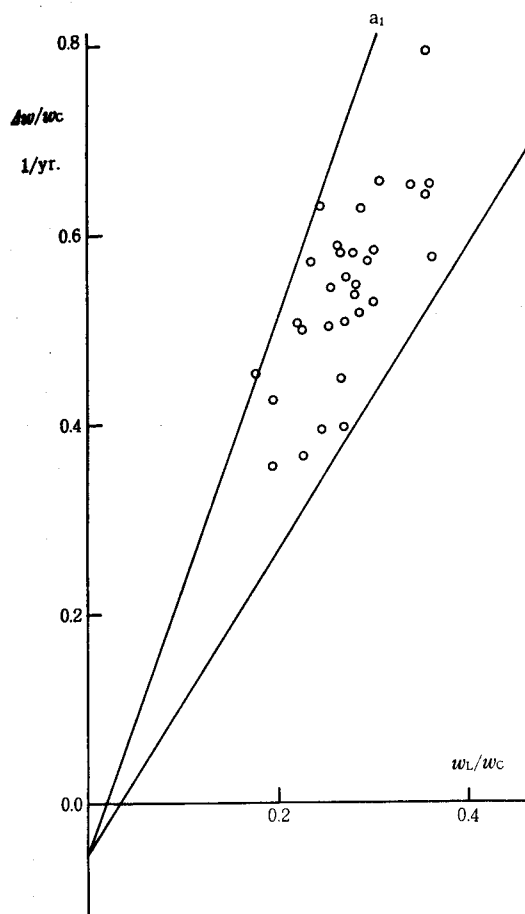


Fig. 1 The estimation of mean net-assimilation rate of leaves and mean respiration rate of non-assimilation parts of investigated red pine.

The values of the former is 2.829 ( $a_1$ )~1.594( $a_2$ ) g/g·year and the latter is 0.055 g/g·year.

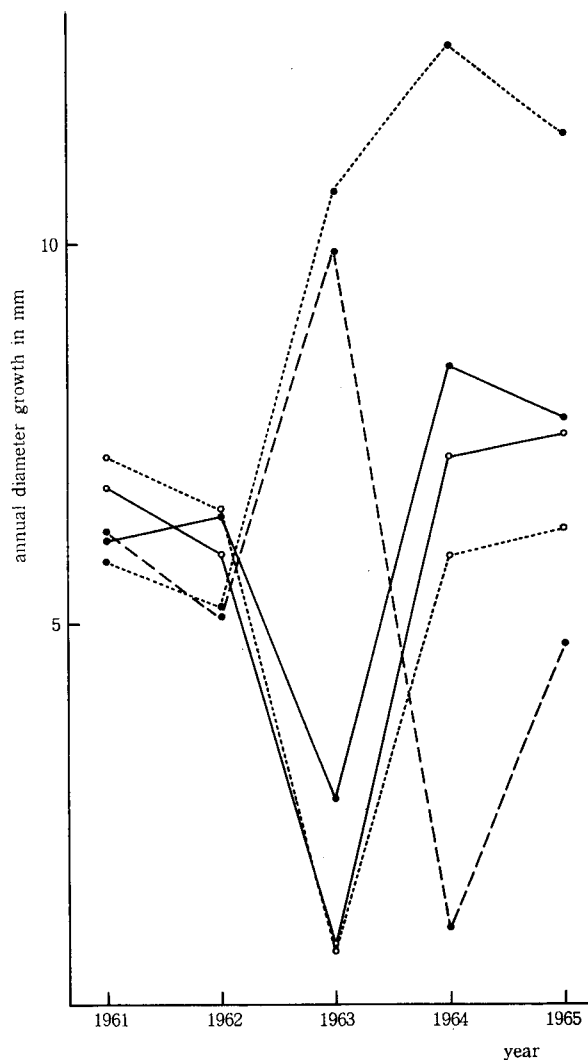


Fig. 2 The annual growth of diameter without bark at 3cm height in each experiment.

Explanatory notes are as follows:

○—○ : Ex. I, leaf-cutting

○-----○ : Ex. I, picking

●—● : Ex. II, picking

●-----● : Ex. III, picking

●.....● : non-defoliated tree

These marks apply in Fig. 3,4,5,6 and 7.

非同化器官の平均呼吸率は今までに推定した  $R=0.055\text{g/g}\cdot\text{year}$  を用いて、筆者が、苗畑での摘葉試験の供試木で推定した針葉の平均純同化率の範囲 ( $a=2.829\sim1.594\text{g/g}\cdot\text{year}$ ) と比べると本調査木の場合も、全く一致する。このことから、苗畑で生育しているアカマツ幼令木では、針葉の平均純同化率は  $a=2.829\sim1.594\text{g/g}\cdot\text{year}$ 、非同化器官の平均呼吸率は  $R=0.055\text{g/g}\cdot\text{year}$  と考えても間違いではなさそうである。なお、林地に生育している10数年以上のアカマツでは、針葉の平均純同化率

が  $a=2.045\text{g/g}\cdot\text{year}$  より小さい場合はすくなく、 $a=2.829\text{g/g}\cdot\text{year}$  より大きい場合がみられる。

## 2-1. 直径生長について

地上 3cm 高での皮なし直径の各年間の生長量を示すと図-2 のようになる。

試験 I および II の場合、摘葉前年の 1962 年には、いずれも約 6mm 前後生長していた供試木が、摘葉した 1963 年には、無摘葉木の 10.7mm の生長に比べ、試験 I では 0.8mm (切断)、0.7mm (むしり)、試験 II では 2.7mm と非常にすくない。とくに早い時期に摘葉した試験 I では、1mm も生長せず、この程度の生長では、摘葉後 1 年経過しても、外観的には判別し難い。この年間の生長量と無摘葉木のそれとの比を求めると、試験 I の“切断”で 7.5%、”むしり”で 6.5% となり、摘葉木は無摘葉木の 1/10 も生長していない。試験 I よりも後、生育初期に摘葉しややその影響が小さかった試験 II でも、無摘葉木の 25.2% しか生長していない。摘葉 2 年目には、それぞれ約 6~8mm 生長し、摘葉の影響は小さくなったようである。しかし、それでも無摘葉木が 12mm も生長したのに比べれば量的にはすくない。このことは摘葉後 3 年目でも同様のことがいえ、無摘葉木が 3 年間で 34.7mm も生長したのに比べて、試験 I の“切断”では 15.5mm、”むしり”では 12.8mm、試験 II では 18.8mm と約半分か、それ以下の生長にとどまった。また、試験 III では、摘葉年では 1.0mm の生長量で、これは無摘葉木の生長量の 7.9% に当り、試験 I、II の結果と同様に摘葉の影響は大きい。摘葉 2 年目の生長量は無摘葉木の 41% で、摘葉時には、28.5mm と 28.8mm でほぼ同じ太さであったものが、摘葉後 2 年間で、34.2mm と 52.8mm となり、18.6mm もの差が現われている。

摘葉の影響として、生長量が減退するわけであるが、その影響が何時まで続いているか、何時摘葉の影響から樹勢が回復したかどうかを知るには、生長量を比較するよりは、生長率を比較することが必要であろう。すなわち、摘葉木の生長率が無摘葉木のそれとはほぼ同じになれば、一時は摘葉の影響で生長減退をおこし、樹体が小さくなっても、この樹体で樹勢は回復したと考えるのが妥当ではないか。ゆえに、本試験についても、生長量の比較とともに、生長率を比較して、樹勢の回復状況を推察する。

地上 3cm 高での皮なし直径の各年間の生長率を計算し、無摘葉木の生長率を 100 として換算した値を示すと図-3 のようになる。

試験 III の 1963 年は、無摘葉木と同条件にもかかわらず、差があらわれたのは調査木の個体差のためと考えられる。

摘葉した年の生長率が非常に悪いことは当然である。試験 II では摘葉が 4 月中旬で、すでに供試木は初期の生長を始めているので、試験 I、III に比べて、比較生長率は大きい。試験 I、III のように、生育開始前に全摘葉をすると、その年の生長率は、正常な場合の 1/10 またはそれ以下になることがわかった。摘葉 2 年目には、試験 II では比較生長率が 88.4% とすでにほとんど樹勢を回復しているようである。試験 I では、“むしり”の場合よりも“切断”の場合の方が樹勢の回復が良いようであるが、危険率 5% で両者の間に有意差はなかった。これも調査個体数がすくなかったことと、

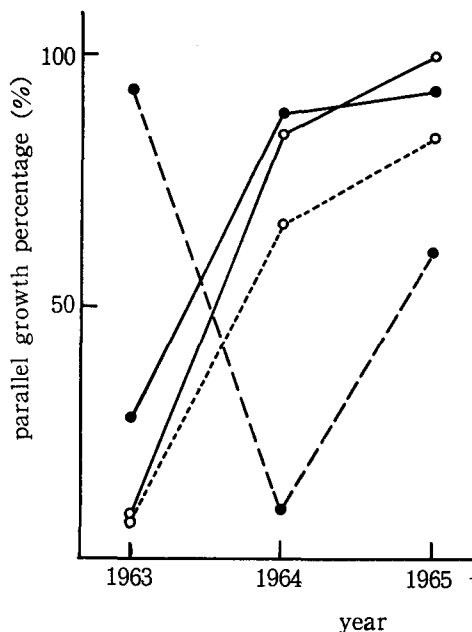


Fig. 3 The comparison of growth percentage of diameter without bark at 3cm height in each experiment. The growth percentage of non-defoliated tree was converted into 100%.

個体差が大きかったためと思われる。同様のことから、図一3にみられる試験Ⅰ、Ⅱの摘葉後3年目の生長率は、すでに無摘葉木と変わらない位に回復しているとみる方がよい様である。なお、試験Ⅲでは、処理2年目の結果しか調べなかったが、試験Ⅰ、Ⅱの生育経過から推定して、3年目には、試験Ⅰ、Ⅱにみられたほどには樹勢を回復するかどうかは疑問であるが、すくなくとも80%位には回復する<sup>11)</sup>と考えても間違いではないであろう。試験Ⅰ、Ⅱに比べて、摘葉の時期が早いことは、その影響も大きく、ながびくことが考えられる。

## 2-2. 樹高生長について

各年間の樹高生長量を示すと図一4のようになる。さらに、各年間の生長率を計算し、無摘葉木の生長率を100として、おのおのの生長率を換算すると図一5のようになる。

摘葉当年の樹高生長の経過については、すでに報告したので、ここではこの点にはふれない。

摘葉当年の樹高生長量が最もすくないことは当然であるが、直径生長に比べれば、摘葉の影響は小さいようである。

年間の生長量で無摘葉木と摘葉木とを比較すると、表一3のようになる。表一3は、無摘葉木の樹高生長量を100として各試験別に換算したものである。試験Ⅰでは、“切断”“むしり”両者にほとんど差がなく、摘葉当年で、約40%、2年目で58%、3年目で75~80%と、生長量は3年間とも、無摘

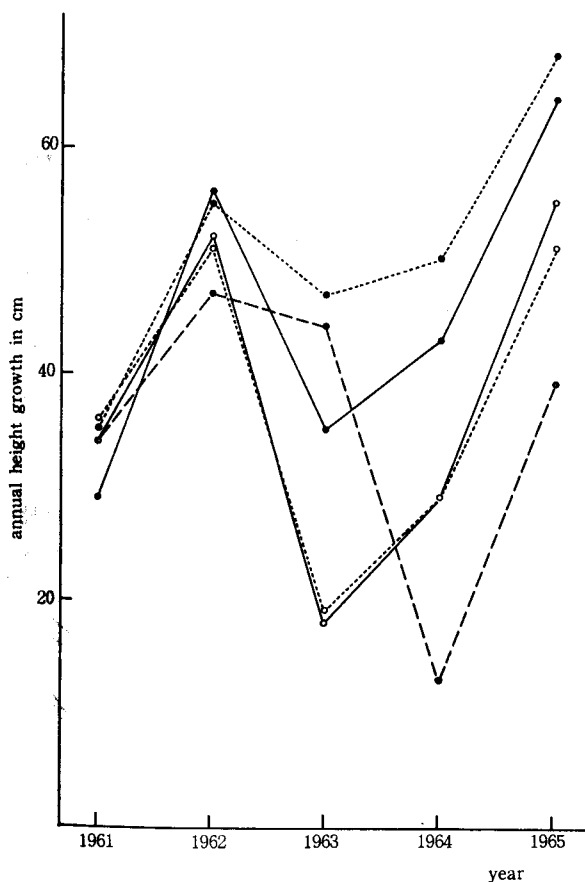


Fig. 4 The annual growth of height in each experiment.

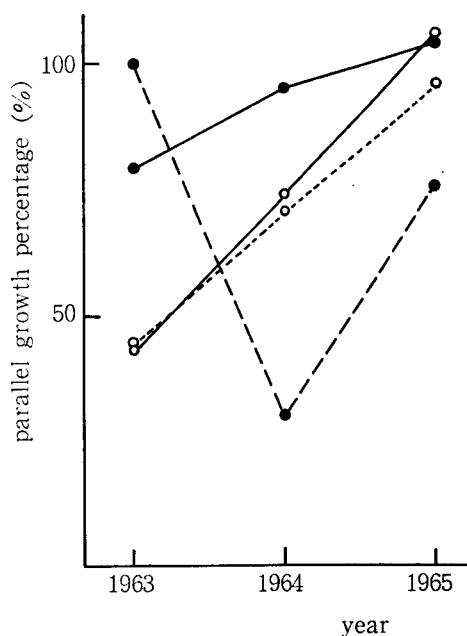


Fig. 5 The comparison of growth percentage of height in each experiment.



葉木よりすくなく、次第に樹高の差が大きくなっている。試験Ⅱは、試験Ⅰに比べて、摘葉の影響は小さい。

生長率で比較すると、試験Ⅰ、Ⅱともに、摘葉後3年目で、無摘葉木の生長率にまで復し、完全に樹勢は回復したと考えられる。なお、試験Ⅱでは、摘葉後2年目で、すでに生長率を回復し、生育開始初期での摘葉は、樹高生長には、ただ1年間だけ影響をあたえるだけのようである。試験Ⅲ

のように、時期的に最も早く摘葉したものは、その年には、摘葉の影響が最も大きくあらわれている。このことから、4月よりも3月、3月よりも2月と生長開始時期よりも離れた時に摘葉するほどその影響は大きいようである。試験Ⅲは2年目までの結果で、2年目には、まだ生長率を回復していないが、3年目には、試験Ⅰの結果から推定して、多分生長率を回復するものと思われる。

### 2-3. 材積生長について

林(樹)木の生長を直径生長と樹高生長に分けることも一理はあるが、摘葉の生長にあたえる影響を統合的に考察するには、樹体の重量生長、あるいは材積生長をあてるのが妥当のようである。

樹幹解析の結果より、各年間の皮なし幹材積の生長量を示すと図-6のようになる。

直径生長、樹高生長の結果から当然であるが、摘葉の影響は非常に大きく、大きな生長量の差となつてあらわれている。すなわち、摘葉前年の1962年には、いずれの個体も年間に約100cm<sup>3</sup>生長していたものが、摘葉した結果、1963年の生長量は、試験Ⅰでは“切断”“むしり”ともに約23cm<sup>3</sup>で、無摘葉木(生長量297cm<sup>3</sup>)の約8%、試験Ⅱでは85cm<sup>3</sup>で約29%しか生長していない。また、摘葉2年目の1964年には、摘葉木の生長量は無摘葉木の生長量(658cm<sup>3</sup>)に比べ、前者は約34%、後者は約48%、3年目の1965年には、無摘葉木の生長量(953cm<sup>3</sup>)に比べ、それぞれ約35%、約46%で、生長量の差は次第に大きく、樹体の大きさの差が年とともに大きく開いている。試験Ⅲでも同様で、摘葉した1964年の生長量は無摘葉木の約8%、1965年で約26%と摘葉の影響は大きい。1965年の皮なし幹材積を比べると、調査木平均で、無摘葉木の2046cm<sup>3</sup>に対し、試験Ⅰでは約730cm<sup>3</sup>(“切断”“むしり”の両者はほとんど同じ)、試験Ⅱでは992cm<sup>3</sup>、試験Ⅲでは661cm<sup>3</sup>となる。摘葉前年の1962年には、135~150cm<sup>3</sup>とその大きさがほぼ同じであったも

Table 3 The comparison of annual height growth each year

treatment \ year	'63	'64	'65
Ex. I-leaf-cutting	38.3	58.0	80.9
Ex. I-picking	40.4	58.0	75.0
Ex. II-picking	74.5	86.0	91.0
Ex. III-picking	93.6	26.0	57.4
non-defoliation	100.0	100.0	100.0

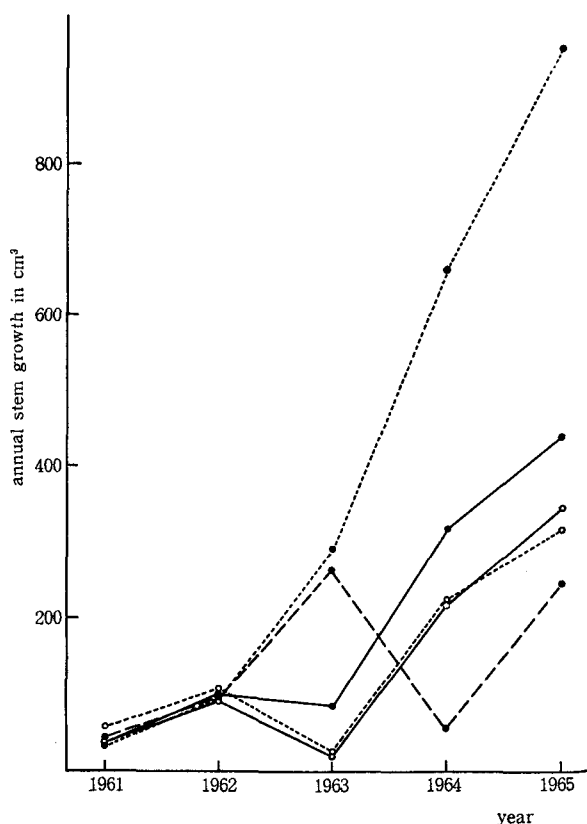


Fig. 6 The annual growth of stem without bark in each experiment.

のが、わずか3年で、無摘葉木に比べて1/3~1/2となり、摘葉木の生長減退の大きかったことがわかる。

樹体の大きさの差を摘葉の影響と考えれば、たとえ一度の摘葉であってもこの様に生長差があらわれ、樹体の大きさが次第に開いていくから、何時までも摘葉の影響と考えねばならず、これではすこし不都合である。それで、各年毎の生長率を求めて、無摘葉木の生長率を100として、各生長率を換算し、比較すると図-7のようになる。

摘葉した年の生長率が悪いことは当然であるが、2年目には生長率は大きく回復している。すなわち、摘葉当年の1963年には、試験Ⅰで10%強、試験Ⅱで40%であったものが、2年目の1964年には、それぞれ70~80%、90%強となり、後者では生長率はすでに回復したと考えてもよい程である。3年目の1965年には、いずれも90~100%と生長率が回復している。試験Ⅲも、摘葉年の1964年には、無摘葉木の生長率に比べて、その15%であったものが、2年目には75%近くに生長率は回復している。

生長率の回復をもって、樹勢の回復と解するならば、試験Ⅰでは、2年目ですでに大部分の樹勢を回復し、3年目になれば、完全に樹勢は回復している。これは、摘葉の影響から脱したと解してもよいのではないか。試験Ⅱでは、摘葉後2年目で、すでに樹勢は回復している。試験Ⅲでも、摘葉2年目で、試験Ⅰの2年目と同程度まで回復し、この試験Ⅰの結果から推定して、3年目には樹勢は回復するものと考えられる。

以上のように、生育開始前またはその初期に摘葉すれば、摘葉強度が最も強い100%であっても、その影響は、処理した年にも大きくあらわれるだけで、2年目にまで続くことはわずかで、3年目には、摘葉木は樹勢を回復するようである。

### 3. 総括

現在までに行なわれたアカマツを材料とした摘葉が、すべてその生育期間に処理され、加えて、本試験の生育休止期とそれに続く生育開始初期の摘葉結果とで、大体アカマツの摘葉に対する反応を知ることができるであろう。

表-1に、全摘葉と枯死の関係を、アカマツ以外の樹種も含めて、現在までの試験結果をまとめたが、ここではアカマツについて考えてみたい。

摘葉が最も大きく影響した処理木の枯死は、月別の摘葉試験の結果、針葉の伸長の終わった7月下旬以後に全摘葉を行えばあらわれ、8月下旬以後10月下旬の間の全摘葉は全個体が枯死することがわかっていった。さらに、本試験の結果、生育休止期から生育初期にかけての全摘葉は、8月~10月に処理した結果の様に全個体は枯れないが、生育開始期よりも前に離れるほど枯れる場合が多いようである。1月下旬の全摘葉で、25本中2本が枯死したことから、この時期より前に全摘葉すれば、さらに多くの個体が枯れるものと考えられる。

摘葉後、生存を続けた個体の、摘葉の影響のあらわれかたは、生育期に摘葉したものであれば、樹高生長には、処理の年よりも2年目にその影響が大きくあらわれたが、本試験では処理の年に大きくあらわれた。すなわち、樹高生長にあたる摘葉の影響は、生育を始める前であれば直ちに、生育を

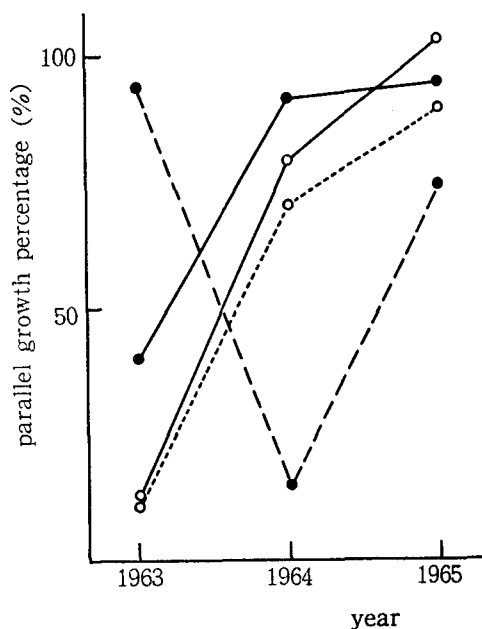


Fig. 7 The comparison of growth percentage for stem without bark in each experiment.

開始してからであれば、摘葉時期がおくれるほど、処理の翌年に、大きくあらわれるようである。直径生長には、本試験では、摘葉年に大きく影響があらわれた。摘葉が生育中であれば、その年も2年目にも影響があらわれ、また、摘葉が強ければ、3年目にもその影響は残る。しかし、生育開始前の摘葉では、たとえ100%摘葉しても、3年目には樹勢を回復している。材積生長については、直径生長にみられたとほぼ同様に摘葉の影響があらわれているようである。

## あ と が き

前の報告で、針葉量から、試験Ⅲの供試木の生長を“正常木に比べて、2年後にはその50%にも達しないであろう”と推定したが、樹幹解析の結果はそれ以上に大きな生長減退を示した。摘葉から2年間の生長率を比較すると、摘葉木は無摘葉木の約40%、実際の生長量では20%弱と、推定以上に摘葉の影響が大きかったことがわかった。

本試験を終了して、アカマツを林料とした摘葉試験は、一応年間を通じて行なわれたこととなり、摘葉とアカマツの生育との関係はほぼ明らかになったのではないかと思われる。今までに、幾編にも分けて報告したこれらの関係論文を機会をつくり、摘葉とアカマツの生育との関係でまとめる予定である。

## 文 献

- 1) 古野東洲：林木の生育におよぼす食葉性害虫の影響，京大演報，35. 177～206，(1964)
- 2) ———・四手井綱英：ムクノキ，エノキ苗の摘葉と以後の生長経過について，70回日林講，329～330，(1960)
- 3) ———・—————：広葉樹の摘葉試験——イイギリの例，日林関西支講，13. 29～30，(1963)
- 4) ———：広葉樹の摘葉試験——トチウの例，日林関西支講，14. 70，(1964)
- 5) ———：テーダマツの生育におよぼす全摘葉の影響(I)摘葉当年の生育について，76回日林講，387～388，(1965)
- 6) 伊藤武夫・浜武人：カラマツ苗の摘葉がその生長に及ぼす影響，長野林友，7. 36～43，(1960)
- 7) 菊谷光重：カラマツ幼令木の摘葉がその年の生長におよぼす影響，69回日林講，386～392，(1959)
- 8) ———：カラマツ幼令木における針葉の喪失が樹幹の上長生長におよぼす影響，72回日林講，334～337，(1962)
- 9) ———：カラマツ幼令木における針葉の喪失が樹幹の肥大生長と完満度におよぼす影響，72回日林講，337～340，(1962)
- 10) ———：アカマツ幼令木の摘葉がその年の生長におよぼす影響，70回日林講，331～334，(1960)
- 11) 古野東洲：生育開始前の摘葉がアカマツの生長，とくにその年の上長生長におよぼす影響，京大演報，36. 85～98，(1965)
- 12) 尾中文彦：摘葉，摘芽，輪截，光の遮断等の処理が常緑針葉樹の成長特に肥大成長に及ぼす影響，京大演報，18. 55～91，(1950)
- 13) 古野東洲：未発表
- 14) ———：未発表
- 15) 西口親雄・有沢浩：ポプラの摘葉と成長に関する一実験，北方林業，171. 172～178，(1963)
- 16) 四大学合同調査班：森林の生産力に関する研究，第1報 北海道主要針葉樹林について，(1960)
- 17) 古野東洲：マツカレハおよびスギハムシの被害をうけたアカマツの解析，日林誌，46. 115～123，(1964)
- 18) ———：マツカレハの被害をうけた壮令アカマツ林の生育，京大演報，37. 9～24，(1965)
- 19) ———・近藤秀明：マツカレハの被害をうけた若令アカマツ林の生育，日林誌，(投稿中)

## Résumé

It is well-known that leaves of forest trees have a great influence upon the growth of trees. There are many reports on the investigation into the effects of artificial defoliation in a growing period upon the growth of Japanese red pine (*Pinus densiflora* S. et Z.), but we

can not find the studies on artificial defoliation before growing period.

In this report, the author investigated the effects of artificial defoliation before growing period upon the growth of Japanese red pine. These investigations were carried out in the nursery of Kyoto University Forest from 1963 to 1965.

The treatments of artificial defoliation were practiced on Mar. 15 (Ex. I) and on Apr. 18 (Ex. II) in 1963, and on Jan. 28 in 1964 (Ex. III). These treatments were 100%-defoliation by picking the leaves in each case, and in Ex. I leaf-cutting with scissors leaving the part of leaf-sheath (6~7mm) was added. In December, 1965, five non-defoliated red pine and twenty-six defoliated trees (leaf-cutting in Ex. I, seven, picking, four, in Ex. II, seven, in Ex. III, eight) were cut on ground level. Each part of stem, branch and leaf was measured in fresh weight in gr. and materials for stem analysis and dry weight were gathered.

The results obtained from these investigations were as follows:

1. The number of the withering of these defoliated trees was only one among nineteen in each case of the two techniques of defoliation in Ex. I, and two among twenty-five in Ex. III. In Ex. II, any of fifteen defoliated trees did not wither. Namely, it seems that many Japanese red pine will continue to grow without withering, in case of 100%-defoliation performed between the end of January and the beginning of April.

2. These artificial defoliations had the greatest influences upon the growth (of diameter, height and volume) of Japanese red pine in the treated year. That is, as to the diameter growth, the defoliated trees in Ex. I and Ex. III had grown less than 10% of the normal growth, and growth in Ex. II was about 25% as compared with the normal in the year.

The height growth of defoliated trees suffered smaller influence than the diameter growth. These were about 40% (Ex. I) or the normal, about 75% (Ex. II) and about 26% (Ex. III) in the year. Namely, it seems that the earlier the defoliated period is, the less the height growth in the year becomes.

Similarly, on the growth of stem volume, these were about 8% (Ex. I), about 29% (Ex. II) and about 8% (Ex. III). In December, 1965, the stem volume without bark was 2046 cm<sup>3</sup> at non-defoliated tree, 723cm<sup>3</sup> (leaf-cutting in Ex. I), 732cm<sup>3</sup> (picking in Ex. I), 992cm<sup>3</sup> (Ex. II) and 661cm<sup>3</sup> (Ex. III). The above number shows the considerable difference between the stem of defoliated tree and the normal.

3. The growth of stem volume of defoliated trees measured either two or three years after the defoliation was less than the normal (two years after treatment, about 33% in Ex. I-leaf-cutting, about 34% in picking, Ex. II : 48% and Ex. III : 26%, and three years after, 36% : Ex. I-leaf-cutting, 33% : picking and 46% : Ex. II), but growth percentage of defoliated trees was almost the same as the normal two years after in Ex. II and three years after in Ex. I. Namely, it seems that even if 100%-defoliation is practiced before growing period, its effects will continue for only two years.

4. In case of these investigated red pines, mean net-assimilation rate of leaves was 2.829 ~1.594 g/g·year and mean respiration rate of non-assimilation parts was 0.055 g/g·year. And these were the same values that the author, in the past, estimated with saplings of red pine in the nursery.